МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет горный

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

по дисциплине «Грунтоведение»

для направления подготовки (специальности) 21.05.02. «Прикладная геология»

Профиль (специализация) «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

Общая трудоемкость дисциплины «Грунтоведение»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид занятий | 6 семестр | Всего часов |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость | 144 | 144 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: | 12 | 12 |
| Лекционные (ЛК) | 6 | 6 |
| лабораторные работы (ЛБ) | 6 | 6 |
| Самостоятельная (СРС) работа студентов | 96 | 96 |
| Форма итогового контроля | экзамен | 36 |
| Общая трудоёмкость в зачётных единицах | 4 | 4 |

**Краткое содержание курса**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование темы | Всего  часов | Аудит.  занятия | Сам.  работа | Аудиторные  занятия | |
| Лекции | Лаб. занятия |
| 1 | Введение. Объект, предмет грунтоведения. История становления и развития науки. | 24 |  | 20 | 2 | 2 |
| 2 | Состав и строение грунтов. | 24 |  | 20 | 2 | 2 |
| 3 | Физические свойства грунтов.  Физико-химические свойства грунтов. | 24 |  | 20 | 2 | 2 |
| 4 | Механические свойства грунтов.  Многомерный статистический анализ в грунтоведении | 24 |  | 20 | 2 | 2 |
| 5 | Инженерно-геологическая характеристика основных типов грунтов | 24 |  | 20 | 2 | 2 |
| 6 | Методы статистической обработки результатов испытаний грунтов согласно ГОСТ 20522-2012 | 24 |  | 20 | 2 | 2 |
|  | ВСЕГО | 144 |  | 120 | 12 | 12 |

**Содержание программы учебных занятий**

**Тема лекций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема лекции | Кол-во часов |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | *Введение****.*** Объект, предмет грунтоведения. История становления и развития. Связь грунтоведения с другими науками. Изучение грунтов за рубежом. | 2 |
| 2 | *Состав и строение грунтов.*  Состав и строение твердой, жидкой, газообразной и биотической компонент грунта. Морфология структурных элементов грунтов. Типы связей в грунтах. Структурно-пространственная организация грунтов. | 2 |
| 3 | *Физические свойства грунтов.* Плотностные свойства грунтов. Гидро-, газо-, теплофизические свойства грунтов. Электрические, электрохимические свойства. Физико-химические свойства грунтов. | 2 |
| 4 | *Механические свойства грунтов.* Деформационные и прочностные свойства скальных, полускальных, песчаных, глинистых и крупнообломочных грунтов. | 2 |
| 5 | *Инженерно-геологическая характеристика основных типов грунтов.* Классификация грунтов. Принципы построения общей классификации грунтов. Общие, частные, региональные, и отраслевые классификации грунтов по ГОСТ 25100-2011. | 2 |
| 6 | *Методы статистической обработки результатов испытаний грунтов согласно ГОСТ 20522-2012* | 2 |
|  | **Итого** | 12 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п  занятия | Содержание лабораторных занятий | Кол-во часов |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Определение гранулометрического состава грунтов ситовым методом. | 2 |
| 2 | Определение объемного веса грунтов методом режущего кольца и методом взвешивания в воде. | 4 |
| 3 | Определение сжимаемости грунтов. | 4 |
| 4 | Определение сопротивления грунтов срезу. | 2 |
|  | Итого лабораторных занятий | 12 |

**Форма текущего контроля**

**Контрольная работа № 1**

|  |  |
| --- | --- |
| №  варианта | Наименование тем контрольной работы |
| 1,9 | Структурно-пространственная организация грунтов. |
| 2,0 | Определение гранулометрического состава глинистых грунтов. |
| 3 | Определение гранулометрического состава песчаных грунтов. |
| 4 | Определение верхнего и нижнего пределов пластичности. |
| 5 | Определение параметров набухания и усадки грунтов. |
| 6 | Определение деформационных характеристик грунтов. |
| 7 | Определение прочностных характеристик грунтов. |
| 8 | Определение природной влажности грунтов |

**Контрольная работа № 2**

|  |  |
| --- | --- |
| № варианта | Наименование тем для контрольной работы |
| 1,9 | Выделение инженерно-геологических элементов. |
| 2,0 | Расчет нормативных характеристик грунтов. |
| 3 | Определение расчетных характеристик грунтов. |
| 4 | Вычисление нормативных и расчетных значений угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов. |
| 5 | Методические особенности расчета модуля деформации грунтов |
| 6 | Определение значений сопротивления грунта сдвигу методом наименьших квадратов |
| 7 | Построение кумулятивной кривой значений сопротивляемости грунтов сдвигу |
| 8 | Определение характеристик прочности грунта в стабилометре |

Вариант задания для выполнения контрольной работы определяется по последней цифре зачетной книжки.

# **При написании контрольной работы номер 1** необходимо воспользоваться следующей литературой: «Лабораторные работы по грунтоведению / Под ред. В.Т. Трофимова, В.А. Королев, Т.В.Андреев и др.- М.:МГУ», ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик, ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

**При написании контрольной работы номер 2** необходимо воспользоваться следующей литературой: ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

**Реферат**

|  |  |
| --- | --- |
| №  варианта | Наименование тем рефератов |
| 1 | История становления и развития грунтоведения. |
| 2 | Типы контактов в глинистых грунтах. Прочность контактов. |
| 3 | Методика лабораторного определения плотностных характеристик дисперсных грунтов. |
| 4 | Теплофизические свойства грунтов. Методика определения. |
| 5 | Методика определения водопроницаемости и высоты капиллярного поднятия. |
| 6 | Растворимость и коррозия. Методика лабораторного определения. |
| 7 | Методика определения набухания грунтов. |
| 8 | Методика определения деформационных свойств скальных грунтов. |
| 9 | Методика определения прочностных свойств скальных грунтов. |
| **0** | Современное оборудование для лабораторного определения прочностных дисперсных грунтов. |

**Другие формы текущего контроля**

**Содержание и объем самостоятельной работы студентов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Вид самостоятельной работы | Разделы или темы рабочей программы | Форма отчетности | Кол-во часов |
| 1 | Водоупорные свойства глинистых грунтов. | Физические свойства грунтов | Доклад | 10 |
| 2 | Воздействие электрических полей на свойства грунтов и подземных сооружений. | Физические и физико-химические свойства грунтов | Доклад | 8 |
| 3 | Воздействие магнитных полей на свойства грунтов и подземных сооружений | Физические и физико-химические свойства грунтов | Доклад | 12 |
| 4 | Природа набухания и усадки грунтов. | Физико-химические свойства грунтов | Доклад | 12 |
| 5 | Влияние липкости и адгезии грунтов на работу механизмов. | Физико-химические свойства грунтов | Доклад | 10 |
| 6 | Тиксотропные и плывунные свойства грунтов. Их воздействие на инженерные сооружения. | Физико-химические свойства грунтов | Доклад | 10 |
| 7 | Деформационные свойства скальных грунтов. | Физико-механические свойства грунтов. | Доклад | 10 |
| 8 | Деформационные свойства несвязных грунтов | Физико-механические свойства грунтов | Доклад | 8 |
| 9 | Деформационные свойства связных грунтов | Физико-механические свойства грунтов | Доклад | 8 |
| 10 | Прочностные свойства грунтов. | Физико-механические свойства грунтов | Доклад | 8 |
| 11 | Инженерно – геологическая характеристика скальных грунтов.Особенности формирования свойств магматических, метаморфи-ческих и осадочных сцементированных грунтов. | Характеристика основных типов грунтов. | Доклад | 12 |
| 12 | Инженерно-геологическая характеристика осадочных пород без жестких связей.Общая характеристика пород и их подразделение. Распространение, строение, структурные особенности и особенности формирования инженерно-геологических свойств. | Характеристика основных типов грунтов. | Доклад | 12 |
| Итого | | | | 120 |

**Форма промежуточного контроля**

**Экзамен**

**Вопросы к экзамену**

1. Дать определение плотности, влажности грунтов. Привести расчетные формулы и методику их определения.

2. Растворимость грунтов. Дать определение, привести показатели.

3. Стадии деформирования грунтов под нагрузкой. Привести графики.

4. Дать определение водопроницаемости грунтов. Привести показатели и методику их определения.

5. Коррозионные свойства грунтов. Дать определение и перечислить причины возникновения коррозии.

6. Пластичность грунтов . Подразделение грунтов по числу пластичности.

7. Капиллярные свойства грунтов.

8. Адсорбционная способность грунтов. Общие понятия и определение.

9. Привести основные показатели деформационных свойств грунтов.

10. Липкость грунтов.

1. Перечислите разновидности глинистых грунтов по показателю текучести.
2. Перечислить факторы, влияющие на деформационные свойства грунтов.
3. Дайте определение термину «грунт» согласно ГОСТ 25100-2011.
4. Сопротивление сдвигу песчаных грунтов.
5. Коэффициент Пуассона. Дать определение.
6. Как подразделяются глинистые грунты при включении частиц крупнее 2 мм по ГОСТ 25100-2011.
7. Теплопроводность грунтов.
8. Сопротивление сдвигу связных грунтов.
9. Просадочность грунтов.
10. Морозостойкость грунтов.
11. Осмос в грунтах.
12. Дайте определение мерзлым грунтам по ГОСТ 25100-2011.
13. Набухающие грунты (ГОСТ 25100-2011).
14. Механизм просадки лессовых грунтов.
15. Объясните суть гранулометрического анализа грунтов.
16. Дайте определение пучинистости грунтов по ГОСТ 25100-2011.
17. Параметры консолидации грунтов.
18. Влияние газов на свойства грунтов.
19. Усадка грунтов.
20. Сопротивление горных пород одноосному сжатию.
21. Виды воды в грунтах.
22. Подразделение мерзлых грунтов по типу криогенных текстур по ГОСТ 25100-2011.
23. Методы определения прочностных свойств грунтов в лабораторных условиях.
24. Дайте определение крупнообломочному грунту по ГОСТ 25100-2011.
25. Илы.
26. Факторы, влияющие на прочностные свойства скальных грунтов.
27. Структурная прочность грунтов.
28. Дайте определение несвязному грунту по ГОСТ 25100-2011.
29. В чем состоит разница в сопротивлении сдвигу песчаных и связных грунтов?
30. Лед в грунтах.
31. В чем состоит разница между сыпучемерзлым грунтом и твердомерзлым?
32. На какие классы подразделяются грунты по ГОСТ 25100-2011?
33. В чем состоит разница между физическими и механическими свойствами грунтов?
34. Какими параметрами оценивается фильтрационная способность грунтов?
35. Паспорт прочности грунтов.
36. Естественная влажность грунтов. Дать определение и привести метод ее определения.
37. Размокаемость грунтов.
38. Реологические свойства грунта.
39. Определение плотности грунтов ненарушенного сложения.
40. Что означает пористость и коэффициент пористости?
41. Ползучесть грунтов.
42. Методы определения основных физических свойств песчаных грунтов.
43. В каких координатах изображается компрессионная кривая?
44. Что больше – плотность грунта или плотность частиц грунта?
45. Методы определения физических свойств глинистых грунтов.
46. Тиксотропные свойства грунтов.
47. Угол естественного откоса. Метод определения.
48. Методы определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов.
49. Коэффициент крепости пород по М.М. Протодьяконову.
50. Перечислить недостатки лабораторных методов определения механических свойств грунтов.
51. Закон фильтрации воды Дарси.
52. Построение паспорта прочности грунтов.
53. Биотические свойства грунтов.
54. Перечислите факторы, влияющие на водопроницаемость грунтов.
55. Морозостойкость горных пород.
56. В чем отличие коэффициента Пуассона от коэффициента относительной поперечной деформации?
57. Дайте определение анизотропии свойств грунтов.
58. Принципиальные отличия грунта – образца и массива грунта.
59. Схемы сдвига связных грунтов в полевых условиях.
60. Трещиноватость массива грунта.
61. Плотность сухого (скелета) грунта.
62. Дилатансия грунтов. Общие понятия и определения.
63. Дать определение текстуры и структуры грунтов.
64. Характеристика массивов грунтов разных типов.
65. Испытания грунтов в условиях трехосного сжатия.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная

1. Д.М. Шестернев**.** Статистическая обработка инженерно-геологической информации : учеб. пособие / Шестернев Д.М.. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 312с.

2. Грунтоведение /Под ред. В.Т.Трофимова. – М.: МГУ, 2005.-1023 с.

3. Лабораторные работы по грунтоведению . /Под ред. В.Т. Трофимова, В.А. Королев, Т.В.Андреева и др.- М.:МГУ, 2012г.-307 с.

Дополнительная

4. Грунтоведение. /Под ред. Е.М. Сергеева. – М.: МГУ, 1983.- 511 с.

5. В.И.Осипов. Природа прочностных и деформационных свойств глинистых пород. М.: МГУ, 1979. -235 с.

6. В.Д. Ломтадзе. Инженерная геология. Инженерная петрология. Л.: Недра, 1974. 528 с.

7. Грунтоведение. /Под ред. Е.М. Сергеева.- МГУ, 1971. -595 с.

8. Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. Т. 2. /Под ред. Е.М.Сергеева. М.: Недра, 1984.- 431 с.

9. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых: справочник геофизика./Под ред. Н.Б. Дортмана. 2-е изд.М.: Недра, 1984.455 с.

10. Е.Г. Чаповский. Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов. М.- Недра, 1975.-303 с.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы\***

Основные

1. Университетская библиотека онлайн [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. Лань-Трейд <http://e.lanbook.com/>
3. Троицкий мост [www.trmost.ru](http://www.trmost.ru)
4. IPRbooks [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
5. ЭБД РГБ «Диссертации» <http://diss.rsl.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLibrary <http://elibrary.ru/>
7. Консультант Плюс.

Ведущий преподаватель профессор Бабелло В.А.

Заведующий кафедрой Верхотуров А.Г.